

Jiří Urban, Bořivoj Šarapatka a kolektiv

Ekologické zemědělství

učebnice pro školy i praxi

I. díl

*Základy ekologického zemědělství,
agroenvironmentální aspekty
a pěstování rostlin*



MŽP Praha 2003

Motto:

„Avšak teprve, nežli se přiblížíme lidem, třeba jest ohlédnouti se po krajině, jež všude souvisí s povahou a duševními vlastnostmi člověka, rozbivšího v ní trvale stánek pro sebe i své potomstvo“.

(J. Holeček: Naši, kniha 1.)

Věnováno všem, jimž není lhostejné prostředí, ve kterém žijeme.

© Jiří Urban a Bořivoj Šarapatka, 2003
ISBN: 80-7212-274-6

URBAN Jiří – ŠARAPATKA Bořivoj a kolektiv: Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi, I. díl (Základy ekologického zemědělství, agroenvironmentální aspekty a pěstování rostlin).
1. vydání, Praha 2003.

Publikace byla vydána Ministerstvem životního prostředí ČR pro PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců ve spolupráci s Přírodovědeckou fakultou Univerzity Palackého v Olomouci, EPOS – Spolkem poradců a kontrolorů v ekologickém zemědělství ČR a Sdružením středních zemědělských škol ČR se sídlem v Humpolci.

Ekologické zemědělství je fenomén, který mě osobně zajímá už velmi dlouho. Je nás takových stále víc a víc. Kvalitní souhrnná učebnice, která by se ekologickému zemědělství věnovala, u nás ale tím citelněji chyběla. Z toho, že jste ji, ještě vonící novotou, dnes mohli otevřít, mám proto obzvlášť velkou radost.

Doufám, že už je definitivně pryč doba, kdy se na ekologické zemědělství mnozí dívali skrz prsty jako na nějakou libůstku ekologických radikálů či úchylku zemědělských zpátečníků. Podívám-li se na každoroční nárůst počtu zemědělských podniků i na plochy, obdělávané v České republice ekologicky, sleduji-li vývoj za našimi hranicemi, zejména v členských státech Evropské unie, myslím, že budoucnost ekologického zemědělství vypadá nadějně.

České a evropské spotřebitele evidentně stále více zajímá, co jedí, ale také to, co „je za tím“. Stoupá odpovědnost spotřebitelů nejenom ke svému vlastnímu zdraví, ale také k tomu, aby svojí spotřebou nezatěžovali nadmíru naše společné životní prostředí. Biopotraviny, ať už jde o obiloviny, luštěniny, zeleninu, ovoce nebo třeba maso, mléko či mléčné výrobky, pocházející z ekologického zemědělství, se stávají dnes – a já dodávám, že konečně, protože totiž naprosto zaslouženě – lákadlem, žádaným artiklem, a já jsem přesvědčen, že toto je trend, který se bude dále ještě prohlubovat a rozšiřovat.

To je dobře, protože ekologické zemědělství produkuje potraviny kvalitní, bez vnášení cizorodých příměsí, vypěstované v nechemizované půdě či získané od zvířat, která nikdo nekrmí masokostními moučkami či antibiotiky. Je to dobře také proto, že ekologičtí zemědělci hospodaří v souladu s přírodou, v souladu s jejím pradávným a věčným koloběhem. Nenarušují, ale často naopak svou činností obnovují krajinu – tedy kulturní krajinu, která je tak typická především pro střední Evropu, ale vlastně pro celý kontinent. A nejde jen o krajinu – ekologická hospodářství jsou místem s velmi bohatou biodiverzitou rostlinných i živočišných druhů – a to jak hospodářských, tak především těch volně rostoucích a žijících.

Když jsem letos na jaře sliboval autorům této učebnice, že přispěji také svojí „troškou“ do mlýna alespoň v podobě tohoto stručného úvodu, už v té době jsem se těšil, až budu spolu s vámi moci držet tuto knížku opravdu v ruce, až si jí budu moci listovat a pročítat jednotlivé kapitoly. Věřím, že nejsem sám. A věřím, že hlavním problémem této učebnice bude brzy nedostatek výtisků a budeme muset začít přemýšlet o dotisku. Každá kniha potřebuje především čtenáře a studenty. Jsem si naprosto jistý, že tato kniha si ty své bez problémů dokáže najít.

V Praze 15. října 2003



**RNDr.
Libor
Ambrozek,**
ministr
životního prostředí



Úvodem

Stále více zemědělců na celém světě hospodaří podle zásad kontrolovaného ekologického zemědělství, a to zejména v posledním desetiletí. K významnému nárůstu této aktivity dochází i v Evropě, v níž je Česká republika podle podílu ekologicky obhospodařovaných ploch dokonce na jednom z celních míst. V Evropské unii se v současné době takto hospodaří ve více než sto tisíci zemědělských podnicích s celkovou výměrou zhruba pět milionů hektarů, v České republice je to více než dvě stě tisíc hektarů v asi sedmi stech podnicích. O tento systém zemědělské produkce, který je šetrný i k našemu životnímu prostředí, u nás vzrůstá zájem a to jak mezi zemědělci, tak mezi spotřebiteli. Ekologické zemědělství je poměrně náročná disciplína, která v praxi vyžaduje kromě odborně osvojených základů zemědělství, ekologického citění a osobní angažovanosti také další specifické znalosti a zkušenosti.

V České republice je již k dispozici mnoho kvalitních knih, článků či poradenských listů k jednotlivým disciplínám ekologického zemědělství (například ke kontrole, k pěstování různých plodin, ke kompostování, k půdoznanství, k ustájení a chovu hospodářských zvířat atd.), souhrnná učebnice, představující přehledně tento perspektivní obor, však dosud chyběla.

Ve spolupráci se zkušenými odborníky, kteří se touto problematikou prakticky zabývají již více než patnáct let, přinášíme pro studenty středních a zejména vysokých škol i pro odbornou veřejnost první díl učebnice základů ekologického zemědělství. Jsme si vědomi, že takto koncipovaný výukový materiál nemůže podat vyčerpávající informace a odpovědět na všechny otázky z tohoto rychle se vyvíjejícího oboru. Proto je kniha doplněna o náměty pro další studium, použitou i doporučenou literaturu, internetové stránky a adresy důležitých institucí v ČR i ve světě.

První díl, který právě držíte v rukou, obsahuje základy ekologického zemědělství, jeho agroekologické aspekty, výživu, pěstování a ochranu rostlin. Druhý díl se bude zabývat mimo jiné hlavně ekologickými chovy hospodářských zvířat, otázkami ekonomiky a marketingu biopotravin a přinese také příklady z praxe.

Vedoucí autorského kolektivu tímto děkují zejména všem spoluautorům, recenzentům a dalším spolupracovníkům, bez jejichž práce by tato kniha nemohla vyjít. Zejména děkujeme pracovitému týmu svazu PRO-BIO a Univerzity Palackého, jmenovitě pak recenzentům ing. Bartákovi a dr. Dlouhému, odborným oponentům jednotlivých kapitol (prof. Petrovi, prof. Vachůňovi, prof. Lužnému, prof. Rychnovské, ing. Ackermannovi, ing. Hladíkové, ing. Abrlemu, ing. Vorlíčkovi, ing. Pavelkové, ing. Bubeníkové, J. Kopečkové a dalším). Dále děkujeme Spolku poradců v EZ Epos, svazu PRO-BIO a BLE – Německému programu pro ekologické zemědělství v Bonnu za poskytnutí odborné literatury a fotografií. Největší dík však patří Ministerstvu životního prostředí za to, že tento první díl učebnice ekologického zemědělství vydalo.

Vážení čtenáři, chceme Vás ujistit, že vydání druhého dílu na sebe nedá dlouho čekat a že po nějakém čase připravíme kompletní, aktualizované vydání celé učebnice, doplněné i o výukové CD. Jsme si vědomi, že první vydání souhrnné učebnice ekologického zemědělství nebude bez chyb, koncepčních, věcných i formálních. Žádáme Vás proto o Vaše kritické připomínky, které využijeme v naší další práci.

Věříme, že Vám tato kniha bude užitečným pomocníkem.

Šumperk, říjen 2003

Jiří Urban a Bořivoj Šarapatka

Autorský kolektiv

Vedoucí autorského kolektivu

ING. JIŘÍ URBAN, absolvent VŠZ v Brně, obor fyto-technický. Pracoval ve Výzkumném ústavu technických plodin a luskovin v Šumperku, inicioval vznik prvního ekologického zelinářství ČR v ZD Dubicko. Od roku 1990 pracuje v ekologickém zemědělství ve svazu PRO-BIO, kterého byl spoluzakladatelem a dlouholetým předsedou. Absolvoval půlroční stáž ve výzkumném ústavu FIBL ve Švýcarsku a řadu krátkodobých studijních pobytů na ekologických farmách v zahraničí. Nyní je poradcem v ekologickém zemědělství a věnuje se zejména propagaci, zastupování zájmů ekozemědělců a zahraniční spolupráci. (Kapitoly 1, 2, 9 a odborné úpravy celého textu) (jiri.urban@pro-bio.cz)

DOC. DR. ING. BOŘIVOJ ŠARAPATKA, CSC., absolvent VŠZ v Brně a postgraduálního studia ekologie na PřF UP v Olomouci, dokončil disertaci na VŠZ v Brně, habilitoval se na UP v Olomouci a obhájil doktorát na SLU v Uppsale. V současné době je vedoucím Katedry ekologie a životního prostředí na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. Problematikou ekologického zemědělství se zabývá od konce 80. let a ve své odborné činnosti je zaměřen na agroekologické otázky související s udržitelnými zemědělskými systémy a optimálním využíváním krajiny a půdy. (Kapitoly 1, 2, 4, 5, 6, 10 a odborné úpravy celého textu) (sar@prfnw.upol.cz)

Spoluautoři

MGR. STANISLAVA ČÍŽKOVÁ, absolventka Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, obor systematická biologie a ekologie. V současné době pracuje na Zemědělské vodohospodářské správě – pracoviště Svitavy, kde se zabývá problematikou mapování krajiny, revitalizací a řešením územních systémů ekologické stability. (Kapitola 10)

ING. VOJTECH DUKÁT, absolvent VŠP v Nitře, fakulty agronomické. Od roku 1979 pracuje v semenářství. V současnosti je správcem Regionálního centra PRO-BIO jižní Morava, poradce svazu PRO-BIO pro otázky semenářství a ředitel Družstva vlastníků odrůd. (Kapitola 14)

DOC. ING. JIŘÍ DIVIŠ, CSC., absolvent VŠZ Praha, Provozně ekonomické fakulty v Českých Budějovicích. Disertační studium absolvoval na AF VŠZ Praha, habilitoval se na Zemědělské fakultě JČU v Č. Budějovicích v oboru „Speciální produkce rostlinná“. Vědecko-výzkumné a publikační aktivity jsou zaměřeny na pěstování brambor v ekologickém zemědělství a na další témata související s touto plodinou. (Kapitola 9)

ING. KVĚTUŠE HEJÁTKOVÁ, absolventka VŠZ Brno, obor fyto-technický, pracovala v zemědělském provozu jako agronom. V roce 1992 byla spoluzakladatelkou Spolku poradců v EZ ČR, jehož je nyní předsedkyní. Hospodářsky ekologicky na rodinné farmě a pracuje jako poradce v EZ. Zabývá se kompostováním, chovem ovcí a zpracováním vlny. (Kapitola 6)

ING. STANISLAV HEJDUK, PH.D., absolvoval MZLU v Brně a poté šestměsíční praxi na mléčných farmách v Tasmánii. V letech 1994–1998 působil jako agronom v ZD Jindřichov u Hranic n. M. Od roku 1998 pracuje jako asistent Ústavu pícninářství Agronomické fakulty MZLU v Brně. Zabývá se problematikou pěstování porostů a vztahy „voda a travní porost“ (povrchové odtoky, průsaky). (Kapitola 10)

ING. MILAN HLUCHÝ, PH.D., absolvent VŠZ Brno, obor fyto-technický a doktorského studia na MZLU Brno v problematice ochrany rostlin. Založil a vede firmu Biocont Laboratory zabývající se biologickou ochranou rostlin. Působí ve Spolku poradců v EZ ČR. (Kapitola 9)

PROF. ING. FRANTIŠEK HRABĚ, CSC., absolvent VŠZ Brno. Pracoval jako agronom v zemědělském družstvu. Od roku 1967 je zaměstnancem VŠZ, resp. později MZLU v Brně, kde je v současné době vedoucím ústavu pícninářství. Zabývá se problematikou pěstování pícnin, zejména prátotechnikou luk a pastvin. Aktivně se podílí na rozvoji oboru trávníkářství. (Kapitola 10)

ING. RADOMIL HRADIL, absolvent VŠZ v Brně, obor integrovaná ochrana rostlin. Od roku 1991 pracoval na různých biologicko-dynamických statcích a v zelinářských podnicích v Německu, Švýcarsku a v Norsku, jakož i v podnicích ekologického zemědělství u nás. Jako autor a vedoucí redaktor se podílel na vydání knihy Česká biozahrada. V současnosti je externím spolupracovníkem svazu PRO-BIO, správcem Camphillu České Kopisty a překladatelem. (Kapitoly 11, 15)

ING. RADEK MACHÁČ, absolvent VŠZ v Brně, obor fyto-technický. Od roku 1994 pracoval v zemědělském podniku se zaměřením na pěstování trav na semeno. V současnosti je výzkumným pracovníkem v OSEVĚ PRO, Výzkumné stanici travinářské v Rožnově-Zubří. (Kapitola 14)

PROF. ING. JAN MOUDRÝ, CSC., absolvent VŠZ Praha – PEF v Č. Budějovicích, obor fyto-technický. Pracoval jako poradce a inspektor EZ. Výzkumně i pedagogicky je zaměřen na rostlinnou produkci v ekologickém zemědělství, zvláště na pěstování a využití alternativních plodin. Na Zemědělské fakultě JČU v Č. Budějovicích garantuje studijní obor Agroekologie se specializací Ekologické zemědělství. (Kapitoly 7, 9)

PROF. ING. JIŘÍ PETR, DRSC., DR. H. C., absolvent VŠZ v Praze, obor fyto-technika. Od roku 1953 zde působí jako pedagog (ČZU). Od roku 1988 publikuje o ekologizaci ze-

mědělství. Jako rektor VŠZ Praha (1990–1994) založil na AF oddělení EZ s výukou tohoto oboru a výzkumnou bází. Vedl také několik grantů a výzkumných úkolů v oboru EZ, publikuje zejména o odrůdách v EZ, produkční úrovni EZ a kvalitě produktů z EZ. (Kapitola 1)

ING. BEDŘICH PLÍŠEK, absolvent Zahradnické fakulty VŠZ v Brně a postgraduálního studia výživy rostlin a hnojení na VŠZ v Praze. Od roku 1980 byl pracovníkem Výzkumného ústavu ovocnářského v Holovousích. V současné době je poradcem EZ a praktickým ekologickým ovocnářem, členem svazu PRO-BIO je od roku 1994. Absolvoval řadu zahraničních stáží zaměřených na produkci ovoce a výživu rostlin. (Kapitoly 6, 12)

ING. EDUARD POKORNÝ, PH.D., absolvoval VŠZ v Brně, pracoval na úseku vědeckotechnického rozvoje ACHP Kroměříž jako agronom výživy rostlin a ochrany půdy, později v Zemědělském výzkumném ústavu v Kroměříži. Od roku 1994 působí jako asistent na Ústavu půdoznalství a mikrobiologie Agronomické fakulty MZLU v Brně. Zabývá se poruchami kvality zemědělských půd a agroekologickým monitoringem. (Kapitoly 5, 6)

ING. JAROSLAV PRAŽAN, absolvent VŠZ v Brně, obor zootechnika. Od roku 1986 pracoval jako zootechnik, poté ve výzkumu. Studoval v Anglii environmentální ekonomiku a rozvoj venkova a od začátku devadesátých let pracuje na rozvoji agroenvironmentální politiky v ČR ve Výzkumném ústavu zemědělské ekonomiky. V posledních letech spolupracuje se svazem PRO-BIO a dalšími aktéry v oblasti ekologického zemědělství. (Kapitola 4)

ING. ROMAN ROZSYPAL, CSC., absolvent VŠZ v Brně, obor fytotechnický, pracoval ve Výzkumném ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna. Od roku 1990 se profesionálně věnuje EZ. Působil jako poradce svazu Naturvita, je spoluzakladatelem Spolku poradců a kontrolů v EZ. Od roku 1993 vedl první kontrolní firmu EZ v ČR – KEZ Brno. Nyní je státním poradcem pro EZ ve VÚRV Praha – Ruzyně. (Kapitoly 3, 6, 8)

ING. JIŘÍ SEDLO, CSC., absolvent VŠZ v Praze, aspirantura tamtéž o ekologickém vinohradnictví. Od roku 1991 předseda svazu ekologického vinohradnictví ALTERVIN, půlroční stáž ve VÚ biologického zemědělství FIBL ve Švýcarsku. Od roku 1994 pracuje v Českomoravské vinohradnické a vinařské unii, nejdříve jako tajemník a později jako předseda. (Kapitola 13)

MUDR. HANA ŠARAPKOVÁ, absolvovala Lékařskou fakultu Univerzity Palackého v Olomouci, má dvě atestace v oboru vnitřní lékařství a dále atestaci z endokrinologie. Je primářkou Endokrinologické a interní ordinace v Olomouci a odbornou redaktorkou časopisu Interní medicína pro praxi. Zabývá se zejména problematikou endokrinopatií a poruchami lipidového metabolismu. (Kapitola 1)

ING. JOSEF ŠKEŘÍK, CSC., absolvent VŠZ v Praze, pracoval jako agronom, dále jako vedoucí pokusné stanice v Uhřetěvsi a odborný asistent ČZU se specializací na EZ. Pracoval také jako kontrolor EZ. V současné době je poradcem a externím spolupracovníkem svazu PRO-BIO, správcem regionálního centra PRO-BIO Polabí. (Kapitola 8, 14)

ING. MILAN TEKSL, absolvent VŠZ v Brně, fakulta agronomická, dále zde ukončil pedagogické semináře zaměřené na pěstování rostlin a ekonomiku. Pracoval jako agronom, vedoucí pokusné stanice, dlouholetý učitel pěstitelských předmětů na Střední zemědělské škole v Humpolci. Propagátor výuky EZ na středních školách, absolvoval i zahraniční praxe. Nyní žije a pracuje v ekologicky hospodařícím podniku nedaleko Pelhřimova. (Kapitola 7)

ING. MGR. ANTONÍN VEVERKA, CSC., absolvent PF Plzeň a VŠZ Praha, obor fyto, na VŠZ v Praze ukončil aspiranturu v oboru ochrana rostlin. Působí na Západočeské univerzitě v Plzni, založil firmu AGRO*BIO Rokycany, která vyrábí podle jeho patentů a výrobních vzorů přípravky na ochranu rostlin. (Kapitola 9)

Recenzent a korektor

ING. RICHARD J. BARTÁK, CSC., absolvent VŠZ v Brně, vědecká hodnost v problematice využití odpadů ze zemědělství. Ekologickým zemědělstvím se zabývá od 80. let, po roce 1990 vykonával funkci náměstka ministra zemědělství (alternativní zemědělství, privatizace, vodní hospodářství), v současné době řídí Nadační fond rytíře Františka Horského; čestný člen Svazu PRO-BIO. Specializuje se na obory agroekologie a ekologické zemědělství.

Recenzent

DR. ING. JOSEF DLOUHÝ, absolvent VŠZ v Praze a po emigraci do Švédska pak SLU v Uppsale. Problematikou ekologického zemědělství se zabývá od 70. let, v roce 1981 obhájil doktorát týkající se kvality produktů v EZ. Na SLU v Uppsale působil jako ředitel výzkumu, po roce 1990 se aktivně podílel na výuce a praktickém rozvoji EZ i v České republice.

*Objednávky a distribuce
této knihy:*

PRO-BIO
Nemocniční 53
787 01 Šumperk
Tel/fax: 583 214 586
e-mail: pro-bio@pro-bio.cz
www.pro-bio.cz

Obsah

	strana		strana
1 Úvod do ekologického zemědělství	11	5 Půda	69
1.1 Důvody vzniku ekologického zemědělství (EZ) a jeho význam	11	5.1 Živá půda, základ ekologického zemědělství	69
1.2 Agroekologické a environmentální aspekty ekologického zemědělství	15	5.1.1 Živá složka půdy	71
1.3 Kvalita bioproduktů z EZ	18	5.1.2 Neživá část organické půdní hmoty	74
1.4 Lidské zdraví a rizika intenzifikace zemědělství	20	5.2 Kvalita půdy v ekologickém zemědělství	75
1.5 Zásady a cíle ekologického zemědělství	23	5.2.1 Rozdíly půdních charakteristik v ekologickém a konvenčním zemědělství	76
1.5.1 Zásady pěstování rostlin	23	5.3 Analýza půd v zemědělském podniku hospodařícím ekologicky	77
1.5.2 Zásady chovu zvířat	24	5.3.1 Odběr a úprava půdních vzorků	78
1.5.3 Skladování a zpracování bioproduktů	25	5.3.2 Typy analýz	79
1.5.4 Kontrola, certifikace, označování	26	5.4 Vliv agronomických opatření na půdní vlastnosti	80
1.6. Ekologické zemědělství jako multifunkční model	26	6 Výživa rostlin a hnojení	85
2 Historie a současnost EZ, jeho metody, EZ v České republice	29	6.1 Teorie a specifika výživy rostlin v EZ	85
2.1 Počátky ekologického zemědělství ve střední a západní Evropě	29	6.2 Statková hnojiva a jejich ošetřování	89
2.2 Metody ekologického zemědělství	30	6.2.1 Hnůj	89
2.2.1 Přírodní zemědělství	30	6.2.2 Močůvka	91
2.2.2 Biologicko–dynamické zemědělství (Biodynamické hospodaření)	30	6.2.3 Kejda	92
2.2.3 Organicko–biologické zemědělství	31	6.3 Komposty a kompostování	92
2.2.4 Organické zemědělství v anglicky mluvících zemích (organic agriculture)	32	6.4 Způsoby aplikace statkových hnojiv	94
2.2.5 Biologické zemědělství v německy mluvících zemích (biologischer Landbau)	33	6.5 Zelené hnojení	96
2.2.6 Biologické zemědělství ve francouzsky mluvících zemích (L'Agriculture biologique)	33	6.6 Hnojení minerálními hnojivy	98
2.3. Rozvoj ekologického zemědělství v posledních desetiletích	34	6.7 Bilance živin	99
2.4 Ekologické zemědělství v České republice	35	7 Polní produkce	103
2.4.1 Impulsy a historie vzniku EZ v ČR	35	7.1 Konverze polní produkce	103
2.4.2 Ekologické zemědělství v ČR v roce 2003	38	7.2 Osevní postupy v EZ	105
3 Právní úprava, směrnice svazů a kontrola ekologického zemědělství	45	7.3 Výběr druhů a odrůd v EZ	112
3.1 Právní úprava EZ v Evropě a ve světě	45	7.4 Zpracování půdy	116
3.2 Právní úprava EZ v ČR	46	7.5 Odlišnosti pěstování hlavních plodin v EZ	118
3.3 Kontrola ekologického zemědělství a osvědčování bioproduktů a biopotravin v ČR	46	7.6 Posklizňové ošetření a skladování	124
4 Hospodaření v krajině a agroenvironmentální programy	53	8 Regulace plevelů	127
4.1 Zemědělec v kulturní krajině	53	8.1 Vlastnosti plevelů	127
4.2 Biodiverzita a zemědělství	54	8.2 Možnosti výskytu plevelů v polních podmínkách	128
4.2.1 Úrovně biodiverzity	54	8.3 Regulace plevelů před zahájením konverze	128
4.2.2 Biodiverzita v agroekosystémech	56	8.4 Způsoby regulace plevelů	129
4.2.3 Agroekosystém a možnosti posílení biodiverzity	58	8.4.1 Regulace plevelů preventivními opatřeními	129
4.3 Biotopy v krajině	60	8.4.2 Regulace přímými – mechanickými zásahy	131
4.3.1 Ochrana stávajících biotopů	60	8.4.3 Regulace termická	137
4.3.2 Zakládání nových biotopů	60	8.4.4 Mulčování	137
4.3.3 Praktický příklad řešení	61	8.4.5 Biologické a biotechnické metody regulace zaplevelení	138
4.4 Podpůrné nástroje v politice a krajinotvorné programy	62	8.5 Možnosti regulace plevelů v ekologickém zemědělství na příkladu pcháče osetu	139
4.4.1 Struktura Společné zemědělské politiky EU	62	9 Ochrana rostlin	145
4.4.2 Reforma Společné zemědělské politiky v roce 2003	63	9.1 Zásady a strategie ochrany rostlin	145
4.4.3 Agroenvironmentální opatření	63	9.2 Nepřímé metody ochrany rostlin – prevence	145
4.4.4 Horizontální plán rozvoje venkova a Operační program zemědělství	67	9.3 Prostředky přímé ochrany	148
		9.3.1 Prostředky biologické ochrany rostlin	148
		9.3.2 Mechanické prostředky ochrany	150
		9.3.3 Chemické, minerální a organické přípravky	150
		9.3.4 Rostlinné výtažky a oleje	150
		9.3.5 Feromonové lapáky	151
		9.4 Příklady strategií ochrany	151
		9.4.1 Réva	152
		9.4.2 Kukuřice	153
		9.4.3 Brambory	154
		9.4.4 Pšenice	155
		9.4.5 Angrešt, černý rybíz	157
		9.4.6 Okurky, dýně, cukety, patisony aj. rostliny z čeledi tykvovitých	157

	strana		strana
10 Pícninářství	159	13 Ekologické vinohradnictví a vinařství	235
10.1 Trvalé travní porosty v EZ z hlediska biodiverzity	159	13.1 Odrůdy vhodné pro ekologické vinohradnictví	236
10.1.1 Předpoklad vzniku a existence trvalých travních porostů (TTP)	159	13.2 Založení vinice	237
10.1.2 Vliv antropogenní činnosti na trvalé travní porosty	159	13.2.1 Přípravné práce před založením vinice	237
10.1.3 Vztahy travinných porostů k prostředí	160	13.2.2 Výsadba vinice	240
10.1.4 Struktura a druhové složení travinných porostů	160	13.2.3 Péče o mladé vinice	241
10.1.5 Vegetační a stanovištní charakteristika	162	13.3 Cyklické práce ve vinici	243
10.1.6 Variabilita travních porostů	163	13.3.1 Řez révy	243
10.1.7 Sukcesní změny polopřirozených travních porostů	165	13.3.2 Ostatní práce v předjaří	243
10.1.8 Zásady hospodaření	165	13.3.3 Zelené práce	244
10.1.9 Návrhy řešení obnovy luk a pastvin z hlediska zvýšení druhové diverzity	165	13.3.4 Regulace chorob a škůdců	244
10.2 Pratotechnika TTP v EZ	168	13.3.5 Péče o půdu ve vinici	247
10.2.1 Zakládání TTP	168	13.3.6 Sklizeň hroznů	249
10.2.2 Ošetřování a zlepšování TTP	170	13.4 Základy ekologického vinařství	249
10.2.3 Regulace plevelů a škůdců	172	13.5 Zásady ekologické produkce stolních hroznů	251
10.2.4 Výživa a hnojení TTP	174	14 Ekologické semenářství	253
10.2.5 Využívání TTP a kvalita píce	179	14.1 Odrůdy a rozmnožovací materiál pěstovaných rostlin	253
10.3 Pastvinářství	180	14.2 Zákonná úprava konvenčního a ekologického semenářství	253
10.4 Pícniny na orné půdě	185	14.2.1 Ustanovení pro výrobu, uvádění do oběhu a používání osiv podle zákona o ekologickém zemědělství	254
10.4.1 Víceleté pícniny	185	14.2.2 Ochranná známka BIO – možno použít v EZ	255
10.4.2 Jednoleté pícniny	187	14.3 Zásady pro množení osiv a jejich posklizňovou úpravu	256
10.5 Konzervace a skladování objemných krmiv	189	14.4 Ekologické šlechtění	257
10.5.1 Význam a princip výroby sena	189	14.4.1 Volba odrůd v ekologickém zemědělství	258
10.5.2 Význam a princip výroby siláží	190	14.4.2 Ošetření osiva a sadby před výsevem	258
11 Zelinářství	193	14.5 Produkce osiv trav	259
11.1 Podnikové a osobní předpoklady	193	15 Biologicko-dynamické zemědělství	263
11.2 Volba systému pěstování	194	15.1 Historie: vznik a vývoj	263
11.3 Kultivace půdy a hnojení	197	15.2 Charakteristika biodynamického zemědělství	264
11.3.1 Zdravá půda	197	15.2.1 Organizace biologicko-dynamického zemědělství, směrnice	267
11.3.2 Zpracování půdy	197	15.2.2 Kvalita biodynamického produkčního systému	267
11.3.3 Hnojení	198		
11.4 Regulace plevelů	200	Seznam použité a doporučené literatury	271
11.4.1 Preventivní opatření	200	Další zdroje informací o ekologickém zemědělství	275
11.4.2 Přímá regulace	201	Slovník používaných pojmů a cizích slov	278
11.5 Ochrana rostlin	201		
11.5.1 Škůdci	201		
11.5.2 Možnosti regulace důležitých chorob a škůdců	202		
11.5.3 Houbové choroby	204		
11.6 Pěstování zeleniny	204		
11.6.1 Osivo a sadba	204		
11.6.2 Předpěstování sadby	205		
11.6.3 Výsev a výsadba	205		
11.6.4 Závlaha	206		
11.7 Sklizeň a skladování zeleniny	207		
11.8 Úprava a prodej zeleniny	208		
11.8.1 Tržní úprava	208		
11.8.2 Prodej	208		
12 Ekologické ovocnářství	211		
12.1 Zakládání sadů	213		
12.2 Volba odrůd	217		
12.3 Kultivace půdy a hnojení	220		
12.4 Regulace růstu a plodnosti	224		
12.5 Ochrana rostlin proti chorobám a škůdcům	226		
12.6 Sklizeň, skladování, tržní úprava, zpracování a odbyt bioovoce	232		



1 Úvod do ekologického zemědělství

1.1 Důvody vzniku ekologického zemědělství (EZ) a jeho význam

Ekologické zemědělství je v Evropě i u nás uznávanou metodou, která je dokonce přesně definována zákonem. Pouze ekologičtí zemědělci mohou své produkty (suroviny i potraviny) označovat jako BIO či EKO. Jejich šetrné hospodaření je dnes nutno kompenzovat dotacemi. Kromě spotřebitelů, ekonomů a politiků tento způsob hospodaření uznávají i vědci. Jako model setrvalého zemědělství jej doporučují pro zachování kulturní krajiny a udržení osídlenosti na venkově. Ještě před nedávnem tomu tak ovšem nebylo. Ekozemědělci museli o své uznání usilovat sami (za pomoci sympatizujících spotřebitelů).

Několik otázek úvodem: Jaká byla motivace průkopníků ekologického zemědělství, co napomohlo tak dynamickému rozvoji na přelomu tisíciletí? Jak si můžeme představit ideální ekologické hospodářství? Na co se nejčastěji ptají zájemci o tento způsob hospodaření? Jaké jsou příležitosti a rizika dalšího rozvoje?

Vytvoření metod ekologického zemědělství, kterému se u nás ještě před rokem 1990 říkalo také alternativní či organické, bylo motivováno v minulém století zejména negativy tehdejšího zprůměrněného zemědělství, které začalo poškozovat přírodu, špatně zacházelo s chovanými zvířaty, snižovalo kvalitu potravin, ohrožovalo sociální jistoty rolníků a zdraví populace.

Tradiční zemědělství se začalo měnit již začátkem dvacátého století. Stále více obyvatel venkova směřovalo do měst, aby se zapojilo do rozvoje průmyslu. Nové možnosti vědy a techniky způsobily pokrok i v zemědělství. Produktivita zemědělství se zvyšovala, jeho samozásobitelská role se změnila na roli dodavatele potravin pro lidi žijící ve městech a pracující

v průmyslu a ve službách. Kromě neoddiskutovatelného pokroku začínají být zřejmé i některé negativní tendence v zemědělství a to již po první světové válce (kolem roku 1920): Vinou využívání prvních těžkých strojů a minerálních hnojiv bylo pozorováno snížení kvality půdy (utužení a eroze), projevil se problém s plodností hospodářských zvířat nebo s klíčivostí osiv. Reakcí byl například přednáškový cyklus Rudolfa Steinera pro zemědělce, či zahájení pokusů sira Alberta Howarda v Anglii.

Industrializace zemědělství se však intenzivně projevila až po druhé světové válce (padesátá a šedesátá léta dvacátého století). Důvodem byl nedostatek potravin ve válce a po ní a politické snahy o potravinová soběstačnost států i tehdy soupeřících politických bloků. V zemích západní Evropy se toto období nazývalo „Zelená revoluce“, u nás spíše „Socializace zemědělství“. Projevy intenzifikace zemědělství byly však jak v západní Evropě, tak i u nás obdobné (a v principu napodobovaly velkovýrobní systémy USA a SSSR mezi dvěma válkami). U nás došlo navíc vesměs k likvidaci rodinných farem, a tedy ke ztrátě osobní zodpovědnosti zemědělce za vlastní půdu, majetek a chovaná zvířata. Hlavní problémy konvenčního zemědělství, které motivovaly vznik alternativy – ekologického (synonyma: organického, biologického, alternativního) zemědělství, jsou shrnuty v tabulce na straně 12.

Průkopníci ekologického zemědělství byli tedy prozíraví altruisté, kteří zareagovali na tehdejší negativní vývoj v zemědělství. Obávali se i dalších problémů, obdobných problému s DDT, kdy odborníci léta tvrdili, že jde o „ne-

Pozice EZ je dnes dobrá, ale nebylo tomu tak vždy

Důvody průkopníků – reakce na negativa industriálního (konvenčního, intenzivního) zemědělství, idealismus, etika EZ

Hlavní negativa konvenčního zemědělství – motivace pro vznik alternativy

	Praxe konvenčního zemědělství	Důsledek
Používání agrochemikálií	Používání rychle rozpustných minerálních (průmyslových) hnojiv	Exploatace neobnovitelných zdrojů a energií při výrobě
		Havárie továren a zásahy při živelných pohromách či válečných konfliktech, průmyslové emise při výrobě
	Nadměrné používání chemicko-syntetických pesticidů v zemědělství	Kontaminace podzemních i povrchových vod (eutrofizace toků)
		Snižování půdní úrodnosti a vitality a imunity kulturních rostlin
		Vytváření odolnosti škůdců, chorob i plevelů. Množení odolných populací v agroekosystémech
Snižování biodiverzity a kontaminace složek životního prostředí, nestabilita ekosystémů		
Rezidua v přírodě a v potravinách, negativní vliv na vitalitu a zdravotní stav živočichů (včetně lidí)		
Používání agrochemikálií	Výroba, distribuce a aplikace agrochemikálií	Exploatace zdrojů neobnovitelných surovin a energií
		Přímé otravy ve skladech, obsluhujícího personálu a živočichů v přírodě. Zápach v místě aplikace. Znečištění vod povrchových i podzemních
	Skladování agrochemikálií a likvidace starých zásob	Závislost zemědělců na chemických koncernech (výrobci a distributoři)
	Neznámé účinky	Staré zátěže ve skladech a nekontrolovatelné „černé“ likvidace starých zásob
Velkochovy hospodářských zvířat (zejména drůbež a prasata)	Velkochovy hospodářských zvířat (zejména drůbež a prasata)	Nové účinné látky – problémy až po éře (např. insekticid DDT), nezohledňování kumulativního a synergického „koktejlového“ efektu při používání více agrochemikálií současně
		Týrání zvířat, špatné podmínky ustájení, transportu i porážky. Nadbytečné chovatelské úpravy těl zvířat (kupirování ocasů, vylamování zubů, upalování zobáků...)
Chov hospodářských zvířat	Používání průmyslových krmných směsí (stimulátory růstu, syntetické zchutňovače a konzervanty, preventivní používání léčiv (antibiotika, retardanty), zkrmování kafilerních masokostních mouček (i býložravcům), podávání hormonálních látek.	Útrpení zvířat - zhoršená kvalita živočišných produktů. Extrém: klecové chovy
		Znečištění životního prostředí odpadů z velkovýkmen a velkochovů hospodářských zvířat
	Rízená reprodukce, umělá inseminace, jednostranné šlechtění plemen na vysokou užitkovost	Časté kontaminace krmiv i látkami nezemědělského původu. Rezidua v potravinách, vytváření umělých rezistencí i u lidí, skandály (BSE, PCB, dioxiny, hormony v potravinách...)
Skladování a zpracování potravin	Snižování přímého odběru potravin od zemědělců, zvětšování přepravních vzdáleností, potřeba dlouhé trvanlivosti potravin	Krátkověkosti zvířat (např. dojnic), snížená odolnost proti nemocem (z toho plynoucí velká spotřeba léčiv v intenzivních chovech).
		Hybridizace ve šlechtění vytváří úzce specializované linie (např. brojeři) neschopné přežít za běžných přírodních podmínek
Změna struktury zemědělství a ekonomická situace rolníků	Nová technika, rozvoj šlechtění a hybridizace. Další různé vnější vstupy	Málo čerstvých potravin pro spotřebitele. Prodej uniformních anonymních potravin.
		Konvenční potraviny jsou technologicky nadměrně upravovány (homogenizace - např. mléko, rozbití struktury - např. extruze, mikrovlnný ohřev a jina záření). Potraviny obsahují umělé konzervanty, ochucovačla, vitamíny atd. (řada přídatných látek - označení: E)
Zemědělci se stávají obětí svého „úspěchu“	Snižování výkupních cen	Mění se původní složení potravin (obsahy minerálních látek, aminokyselin, vitamínů atd. a jejich proporce)
		Větší závislost na dodavatelích vstupů (např. na šlechtitelích osiv - hybridní a geneticky modifikovaná osiva nelze přesevat).
Konečný důsledek industrializace zemědělství	Význam zemědělství ve společnosti velmi poklesl (patří ke skupinám s nejnižší životní úrovní), zhoršila se kvalita potravin, byla poškozena krajina a životní prostředí. Zemědělci jsou trvale závislí na dotacích, údržba kulturní krajiny stojí společnost zbytečně mnoho peněz	Zemědělský podnik přestává být soběstačným uzavřeným systémem a je závislý na vnějších vstupech.
		Zdražování vstupů
		Tlak na zemědělce, aby se specializovali (monokultury, zvětšování půdních celků)- poškození kulturní krajiny a zhoršení kvality půdy. Tlak na stále větší zvyšování výnosů a užitkovosti zvířat vede k nadprodukci.
		Další intenzifikace, koncentrace a specializace - úbytek rolníků na venkově (vyspělé země: snížení obyvatel pracujících v zemědělství z 30% na 4%)

závadný“ insekticid (jeho rezidua dodnes zatěžují potravní řetězce na celém světě). Proto, z principu předběžné opatrnosti, odmítli v posledních letech i zemědělské využití geneticky modifikovaných organismů. Vědomě začali hospodařit jinak – alternativně.

Často šlo o nadšence z měst, kteří začali hospodařit velmi jednoduchým způsobem (šedesátá léta – Anglie, Německo, Francie, Nizozemí, soukromé farmy i různá sdružení). Na stranu nadšenců se přidali i někteří vědci a známé osobnosti. Pouze za podpory spotřebitelů vznikají první soukromá výzkumná pracoviště (Švýcarsko, Anglie, Německo). Kombinace ekonomických a idealistických důvodů motivovala k přechodu (konverzi) na ekologické zemědělství i tradiční zemědělské rodiny (sedmdesátá léta).

Důležité tehdy bylo, že první ekozemědělci nečekali na výsledky výzkumu a na státní podpory, dobrovolně se zřekli agrochemikálií a dalších industriálních postupů a **v praxi dokázali, že tento nový (staronový) způsob hospodaření je životaschopný.**

Klíčové tehdy bylo také navázání kontaktů se spotřebiteli, kteří byli ochotni za biopotravinu zaplatit vyšší cenu a případně si pro ně i dojet.

Ekozemědělci tehdy zavedli systém dobrovolné kontroly a certifikace ekofarem. Tedy kontroly systému, produkčního postupu hospodaření a ne měření výstupů (cizorodých látek v potravinách). Teprve více než o 30 let později (po skandálu s BSE) začíná Evropská unie tento princip kontroly produkčních postupů využívat i v konvenčním zemědělství a při zpracování potravin.

Hlavními ideami ekologického zemědělství se stává hospodaření v souladu s přírodou s co nejmenší závislostí na vnějších vstupech. Ideální je smíšený systémově uzavřený (recirkulační) ekologický podnik s vazbou rostlinné a živočišné produkce, s ornou půdou i s trvalými travními porosty nebo s pícninami na orné půdě – obr. str. 14.

Současná nadprodukce potravin ve vyspělých zemích (Evropa, USA a jinde) a pokrok v uznání ekologického zemědělství přinesly nové důvody, proč nyní zemědělci mění svůj způsob hospodaření na ekologický. Jsou to zejména důvody ekonomické (zvýšená poptávka po bioproduktech a dotace), které samozřejmě vycházejí z uznání a pochopení základních principů ekozemědělství. Nejbouřlivější nárůst ploch a rozvoj trhu s bioprodukty zaznamenalo ekologické zemědělství v Evropě i u nás ve druhé polovině devadesátých let minulého století.

V České republice jsou nyní hlavním důvodem konverze zemědělců stabilizované dotace



Foto: © Břetislav Koč

na tento způsob hospodaření. Proto nyní přibývají nové podniky zejména v horských a podhorských oblastech s chovem dobytka, které jsou zaměřeny i na údržbu krajiny. Ve vyspělých zemích EU jsou to kromě toho vyšší výkupní ceny za bioprodukty, větší zájem spotřebitelů o biopotravinu, možnost přímého prodeje, což je šance pro přežití i malých rodinných farem. Lepší odbytové možnosti budou i u nás stále významnějším faktorem.

Používání syntetických pesticidů je typické pro konvenční zemědělství

Ekologické zemědělství prošlo klasickými vývojovými fázemi jako každá nová tvůrčí myšlenka, která bývá:

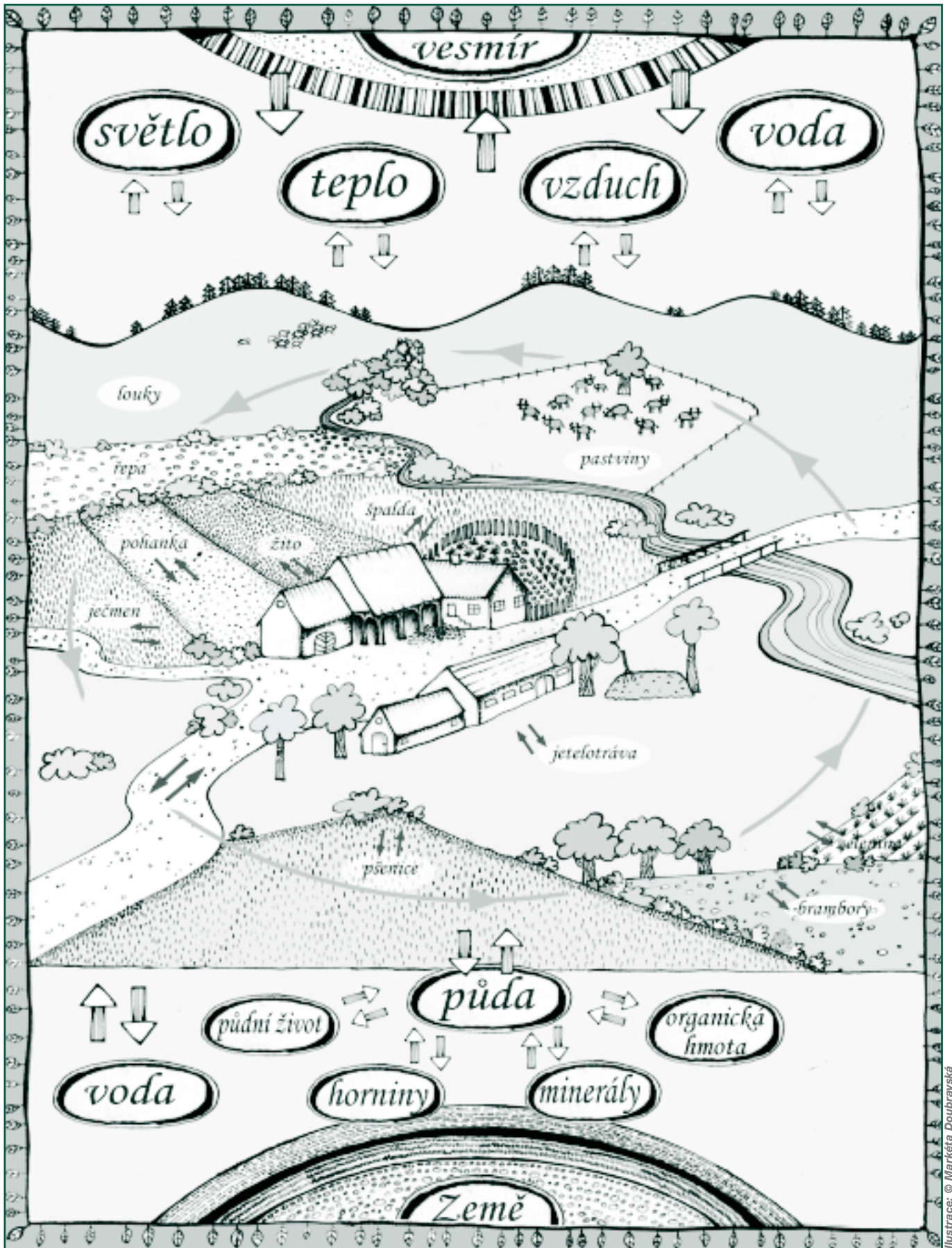
- nejprve zesměšňována
- později potírána
- a nakonec se stává samozřejmostí

Často kladené otázky nových zájemců o ekologické zemědělství...

- Jak udržím pole v bezplevelném stavu?
- Jak se mi sníží výnosy na orné půdě, přestanu-li používat agrochemikálie?
- Musím podle zásad ekozemědělství hospodařit v celém podniku?
- Jak je definována vazba rostlinné a živočišné produkce? Kolik krmiv mohu nakupovat?
- Skutečně nejsou povoleny vazné chovy hospodářských zvířat, kastrace a odrohování?
- Mohu pěstovat na orné půdě plodiny bez vlastního chovu hospodářských zvířat?
- Jak je to s nákupem konvenčního hnoje?
- Kdy budu muset používat pouze biosiva? Kde je seženu a o kolik jsou dražší než osiva konvenční?
- Kdo moji bioprodukcí vykoupí a o kolik bude cena vyšší než za produkci konvenční? Atd.

Princip předběžné opatrnosti – ekozemědělci se dobrovolně zřekli většiny industriálních postupů, které kritizovali, a ještě se dobrovolně nechávají kontrolovat

Jaké jsou nové důvody pro přechod na ekologické zemědělství a motivace ekozemědělců dnes?



Ekologické zemědělství je náročným oborem a vyžaduje skutečně vzdělané a schopné hospodáře. Hlavním předpokladem úspěchu je zájem o věc a osobní angažovanost všech pracovníků zemědělského podniku.

1.2 Agroekologické a environmentální aspekty ekologického zemědělství

Z globálního pohledu můžeme zemědělství druhé poloviny 20. století hodnotit jako úspěšné, neboť uspokojilo potřebu produkce potravin. Výnosy hlavních plodin vzrostly a zároveň se snížily ceny potravin vzhledem ke kupní síle obyvatel. Vedle těchto prokazatelných úspěchů jsme na druhé straně svědky zhoršení kvality přírodních zdrojů, na kterých je samo zemědělství závislé (půda, voda, biologická diverzita). Rozvíjí se rovněž velká závislost celého systému na neobnovitelných zdrojích. Konvenční zemědělství je rozvíjeno s cílem maximalizace produkce a zisku. Tuto intenzitu pomáhá celosvětově vytvářet šest hlavních pilířů – intenzivní obdělávání, monokultury, závlahy, aplikace průmyslových hnojiv, chemická ochrana rostlin a v poslední době i genové manipulace. Dohromady se tak tvoří systém, ve kterém je jeden pilíř závislý na druhém a zesiluje nutnost použití ostatních.

Optimistické zvyšování zemědělské produkce na osobu v poválečném období podle údajů Organizace pro zemědělství a výživu FAO a Spojených národů v 90. letech stagnuje. Oblastí, kde konvenční zemědělství ohrozilo budoucí produktivitu, je více. Jde např. o negativní ovlivnění a o degradaci půdy, vody, snížení diverzity a o změny ekologických procesů, na kterých je zemědělství závislé. Zjednodušeně bychom mohli říci, že intenzivní zemědělství není trvale udržitelné. Proč? Z řady údajů můžeme uvést, že:

1. Podle studie Spojených národů z roku 1991 bylo od 2. světové války 38 % plochy obhospodařovaných půd do určité míry poškozeno zemědělskými praktikami, přičemž nejvýraznější je degradace erozí. V některých zemích je eroze obrovským problémem a globálně se ztrácí 21 miliard tun půdy ročně. Například v Indii dochází k ročním ztrátám 6 miliard tun půdy, což je 4,7 miliardy tun nad tolerovatelnou úroveň. V České republice je vodní erozí ohroženo přes 40 % ploch zemědělsky obhospodařované půdy. Přírodní procesy nemohou ob-

novit půdu a její kvalitu rychlostí, jakou byly degradovány. Proto se musí zemědělství změnit tak, aby byla půda pro budoucnost chráněna.

2. V řadě zemí světa je čerpána voda ze zdrojů rychleji než tyto mohou být doplňovány. Náročnost zemědělství na vodu je značná (až 2/3 celkového využití vody člověkem). Zemědělství má tedy značný vliv na hydrologický režim. Vedle globálních vlivů souvisejících s hospodařením s vodou v krajině přináší závlaha uplatňovaná v širokém měřítku změny v hydrologii a klimatu určitých oblastí. Tyto všechny změny pak ovlivňují terestrické i vodní ekosystémy v povodí s dalšími důsledky. Závlahy na jedné straně umožňují zvětšovat obhospodařované plochy, na kterých je zvyšována produkce, na druhé straně mají však i svá negativa. V současné době je ve světě zavlažováno asi 17 % obhospodařovaných ploch a na těchto je produkována třetina celkové produkce. Celosvětově však spotřebovávají 70 % celkové spotřeby vody. Značné množství závlahové vody je čerpáno z podzemních zdrojů a odebírané množství je často nadměrné, což se projevuje v zásobách. Negativně jsou ovlivněny i řeky a související ekosystémy, neboť vodní i suchozemské ekosystémy v říční krajině jsou závislé na určitých minimálních průtocích a na výšce hladiny podzemní vody. K dalším problémům patří zasolení a alkalizace půdy, kterými je poškozena asi polovina zavlažovaných ploch. Následně dochází i k problémům s kvalitou vody.

3. Značná část znečištění prostředí, zahrnující pesticidy, hnojiva a další agrochemikálie, jakož i zvířecí exkrementy, pochází ze zemědělství. Vliv pesticidů na půdu, necílové organismy, vodní ekosystémy a na lidské zdraví je dokumentován řadou výzkumů. Stejně tak máme dostatek údajů o živinách, které jsou v nadměrném množství transportovány z půdy do dalších složek prostředí. Tyto živiny se dostávají do vod třemi hlavními cestami a ovlivňují pak jejich kvalitu. Jde o průsaky a vymývání živin (zejména sloučenin dusíku) povrchovým odtokem s transportem erodovaných částic obsahujících živiny, nevhodné hospodaření s organickými hnojivy s následným bodovým i plošným znečištěním. Bodové znečištění se týká úniků ze skladovacích prostorů, plošné pak z aplikovaných organických hnojiv (např. vysoké dávky nebo nevhodná doba aplikace). Dochází ke změnám v při-

Z řady analýz vyplývá, že intenzivní konvenční zemědělství není trvale udržitelné

Značné plochy zemědělských půd jsou negativně ovlivněny současným intenzivním hospodařením

Řada látek kontaminujících životní prostředí pochází ze zemědělství



Plošně rozsáhlé bloky orné půdy jsou značně ohroženy vodní erozí

Intenzivní zemědělství ovlivnilo tvář naší krajiny. U rámci agroekosystémů zaznamenáváme i snížení genetické diverzity

Zemědělství i spotřebitelé jsou stále více závislí na globálním trhu

rozených ekosystémech a jsou tak ovlivňovány přírodní zdroje, na kterých jsou člověk i zemědělství závislí. Problematika vlivu minerálních hnojiv na edafon je rozebrána v kapitole č. 5, ve vodním prostředí jde například o eutrofizaci povrchových vod. V pitné vodě je předmětem řady šetření vysoký obsah dusičnanů.

4. Konvenční zemědělství se snaží zajistit vysokou produkci prostřednictvím zvyšujících se vstupů materiálů a energií. Tyto zahrnují materiální zdroje ve formě závlahové vody, hnojiv, pesticidů, dále energie používané pro výrobu a zpracování těchto látek a pro pohon strojů a v neposlední řadě moderní technologie pro produkci hybridních osiv, nových strojů a agrochemikálií. Jmenované vstupy přicházejí zvenčí do agroekosystému, mívají často charakter neobnovitelných zdrojů a jejich použití má v závěru dopad i na zisky zemědělce. S postupující intenzifikací výroby doprovázenou i změnami v úrodnosti půd se stává produkce ještě více závislou na vstupech živin. Zemědělství nemůže být udržitelné, pokud tato silná vazba zůstane zachována. Přírodní zdroje, na které je mnoho vstupů odkázáno, jsou neobnovitelné a v určitém časovém horizontu budou vyčerpány. Závislost na těchto externích zdrojích znamená pro zemědělce i pro regiony větší zranitelnost a nestabilitu trhu spolu se zvyšováním cen.
5. V průběhu rozvoje zemědělství docházelo k rozvoji diverzity pěstovaných plodin na základě výběru a křížením s planými druhy. V posledních desetiletích se však rozmani-

tost plodin snížila a v moderním zemědělství je pak zužován sortiment do té míry, že pouze 10–20 plodin zajišťuje 80–90 % světové kalorické potřeby lidí. Genetická diverzita těchto plodin je úzká, a proto v roce 1970 tvořilo v USA 6 kultivarů každé plodiny 56 % pěstované sóji, 71 % kukuřice a 41 % pšenice. V roce 1980 těchto každých 6 kultivarů tvořilo již menší, avšak výrazný podíl (42 % pěstované sóji, 43 % kukuřice a 38 % pšenice). Hybridní osiva nahrazují více různorodé a na místní podmínky adaptované krajové odrůdy. Tato genetická homogenita je spojena se standardizovanými pěstitelskými zásahy. Zvýšená uniformita znamená pro systém pěstovaných rostlin větší náchylnost k patogenům, jsou nutné intenzivnější zásahy do agroekosystému, vyskytuje se rezistence vůči pesticidům atd. Samostatným problémem je druhová a biotopická diverzita. O této problematice je pojednáno v kapitole 4.

6. S rozvojem intenzivních systémů zemědělství a specializace dramaticky poklesl počet zemědělských podniků, zejména v rozvojových zemích, kde do systému zasáhlo využívání mechanizace a vyšší vstupy. Údaje z USA hovoří o tom, že od roku 1920 do současnosti poklesl počet farem z 6,5 milionu na méně než 2 miliony a dramaticky poklesl i počet pracovníků v zemědělství. Tento trend je patrný snad ve všech zemích světa. Zároveň je produkce potravin pod určitým diktátem globálního trhu a v závislosti na něm. V tomto prostředí mají drobnější zemědělci menší možnosti obstát ve srovnání s průmyslovým zemědělstvím. Jestliže v průběhu 20. století vzrostly zisky pro distributory a trh, zemědělcům zároveň podstatně poklesl podíl na zisku. Vážné problémy jsou i v rozvojových zemích, v nichž množství importovaných produktů podstatně vzrostlo, což znamená závislost na rozvinutějších částech světa. Některé z těchto zemí sice exportují intenzivně pěstované plodiny (např. bavlnu, kávu, banány), ale zisky z tohoto obchodu se bohužel na odstranění hladu nepoužívají. I když celosvětově produktivita zemědělství a jeho výnosy podstatně vzrostly, hlad i nadále zůstává na Zemi vážným problémem.

Pokud současné intenzivní zemědělství není dlouhodobě udržitelné, jaký systém by jej měl nahradit? Pojem trvalá udržitelnost má pro různé odborníky odlišný význam, ale obecný souhlas bude s tvrzením, že má určitý ekolo-

gický základ. Již v 80. letech min. století se v rámci Společné zemědělské politiky EU po nasycení trhu potravinami začalo uplatňovat další hledisko – zemědělec je zodpovědný za krajinu. FAO v roce 1993 definovala trvale udržitelné zemědělství jako systém chránící a zachovávající půdu, vodu, rostlinné a živočišné genové zdroje, systém nedegradující životní prostředí, systém který musí být zvládnutelný, ekonomicky soběstačný a sociálně akceptovatelný. Tento systém musí hledat optimální cestu mezi environmentálními potřebami a ziskem, řešení mezi dlouhodobým dosahováním přiměřených příjmů a krátkodobou maximalizací zisku, vztah mezi specializací a diverzifikací, optimální strukturu zemědělských podniků a dopady liberalizace světového agrárního trhu. **Na základě současných znalostí můžeme říci, že udržitelné zemědělství musí zejména:**

- mít minimální negativní vlivy na životní prostředí,
- chránit a obnovovat úrodnost půdy a její kvalitu, chránit půdu před erozí,
- využívat vodu takovým způsobem, aby zásoby kvalitní vody mohly být obnovovány a zároveň aby byly uspokojovány potřeby,
- spoléhat zejména na zdroje uvnitř agroekosystému, včetně sousedních společenstev, omezovat vstupy a využívat koloběhů prvků, využívat ekologické znalosti,
- chránit biologickou diverzitu jak v přírodním prostředí, tak ve využívané venkovské krajině.

O trvalou udržitelnost se snaží různé zemědělské systémy (např. integrované, alternativní). **Velký důraz na tyto cíle klade ekologické zemědělství.**

Podle výsledků švýcarského srovnávacího výzkumu (DOK projekt srovnávající biodynamické, ekologické a konvenční zemědělství) a řady dalších sledování můžeme učinit při současném stavu poznání následující závěry:

1. Ekologické zemědělství má více pozitivních efektů na ochranu přírodních prvků a na krajinu než zemědělství konvenční. Biodiverzita flóry a fauny na plochách orné půdy, trvalých travních porostech, okrajích polí a v okolních biotopech je větší v ekologickém zemědělství než v konvenčním. Rovněž diverzita pěstovaných plodin je vyšší v ekologicky hospodařících podnicích ve srovnání s konvenčními. Ekologická hospodářství napomáhají k vyšší diverzitě přírodních biotopů z dů-



vodu více diverzifikovaných životních podmínek nabízejících prostředí pro rozmnožování, potravní nabídku atd. Jde o systém, který více respektuje ochranu přírody a krajiny.

2. Klíčovou roli v ekologickém zemědělství hraje půda a péče o ni je důležitým prvkem rostlinné produkce. Na ekologicky obhospodařovaných plochách bývá zaznamenáván vyšší obsah organické hmoty v půdě ve srovnání s plochami konvenčními. Bývá zde rovněž větší oživení a vyšší biologická aktivita. Agroekosystém v ekologickém zemědělství bývá více diverzifikován a ve spojitosti se způsobem obhospodařování má vyšší potenciál k ochraně půdy před erozí. Při přechodu na ekologické zemědělství je nutno si uvědomit, že změny v půdním prostředí nenastávají okamžitě, ale dochází k nim zhruba po 8–10 letech.
3. Ochrana podzemních a povrchových zdrojů vod je velmi důležitá, neboť kontaminace může znamenat riziko při spotřebě vody člověkem a v živočišné produkci a narušuje vodní biocenózy. Velkou část tohoto znečištění, zejména související s erozí a vyplavováním, způsobuje zemědělská výroba. Ekologický zemědělský systém vykazuje nižší nebo stejné množství vyplavovaných dusičnanů ve srovnání s integrovaným nebo konvenčním zemědělstvím. Srovnávací výzkumy dokazují až o 50 % nižší vyplavované množství živin na hektar z ekologického zemědělství. Tyto rozdíly mezi systémy nemusí být velké, pokud jsou zaváděna a důsledně dodržována opatření na ochranu vodních zdrojů v konvenčním zemědělství. Kritickým místem může být zaražování leguminóz v nevhodnou dobu nebo pokud po nich následuje nevhodná plodina. Ekologické zemědělství není rizikové z hlediska kontaminace vodních zdrojů pesticidními látkami. Je možno konstatovat, že ekologické zemědělství znamená

Ekologické zemědělství se snaží minimalizovat negativní vlivy hospodaření na přírodní prvky a krajinu

Trvale udržitelné zemědělství chrání půdu, vodu, genetické zdroje, je systémem nedegradujícím životní prostředí, který musí být v praxi zvládnutelný, ekonomicky soběstačný a sociálně akceptovatelný

Kritika negativních vlivů konvenčního zemědělství si vynutila alternativu. Jednou z nich je ekologické zemědělství

Srovnání ekologického a konvenčního zemědělství (podle podkladů Stolze et al. 2000, upravil Šarapatka)

ekosystémy	půda	voda	ovzduší	input – output vstup – výstup	zdraví a pohoda zvířat	kvalita produkce
0 až ++	0 až ++	+	0 až +	0 až +	0 až +	0 až ++

Přednosti EZ

- 1) Vyšší diverzita
- 2) Péče o kvalitu půdy
- 3) Ochrana vodních zdrojů
- 4) Hospodárné využívání přírodních zdrojů a vyrovnaná bilance živin
- 5) Chov zvířat respektující jejich přirozené potřeby
- 6) Produkce biopotravin

Ekologické zemědělství má méně negativních vlivů na životní prostředí než hospodaření konvenční

menší riziko pro podzemní i povrchové vody, a proto bývá doporučováno i do ochranných pásem vodních zdrojů.

4. V posledních letech se hodně diskutuje problematika klimatických změn a skleníkového efektu. Problematické jsou zejména oxid uhličitý, oxid dusný a metan. Z řady výzkumů vyplývá, že emise oxidu uhličitého na hektar mohou být až o 50 % nižší z ekologického zemědělství ve srovnání s konvenčním. Počítáme-li však množství oxidu uhličitého na jednotku produkce, může být z ekologického zemědělství stejné nebo i mírně vyšší ve srovnání s konvenčním v závislosti na výnosech jednotlivých plodin. Pro oxid dusný a metan platí obdobný předpoklad, není však prozatím dostatek údajů pro vyhodnocení. Výsledky pro amoniak vycházejí optimističtěji pro ekologické zemědělství mj. z důvodu lepší péče o organická hnojiva. Kontaminace ovzduší pesticidy nepřichází, až na povolené výjimky, v úvahu.

5. Hospodárné využívání přírodních zdrojů je základ udržitelného a k prostředí šetrného zemědělství. Vyhodnocujeme-li bilanci živin, pak na ekologicky hospodařících farmách se blíží nule. Prakticky ve všech publikovaných kalkulacích je přebytek živin v ekologicky hospodařících podnicích prokazatelně nižší než v konvenčních. Pokud budeme vyhodnocovat spotřebu energie, pak tato je na ekofarmách nižší než v podnicích konvenčních. Energetická účinnost kalkulovaná jak pro jednoleté, tak pro trvalé kultury bývá ve velkém procentu vyšší v ekologicky hospodařících podnicích.

6. Ekologické zemědělství souvisí úzce i se zdravím a pohodou (welfare) hospodářských zvířat a s kvalitou produktů. Bohužel je velmi málo údajů o kvalitě živočišných produktů z ekologického zemědělství ve srovnání s potravinami z podniků konvenčních. Systém ustájení a zdravotní stav zvířat tak značně závisí na specifických podmínkách jednotlivých podniků a není jednoduché určit rozdíly mezi jednotlivými systémy. Můžeme diskutovat o přirozenějším chovu, možnosti pohybu, pastvě atd. V některých výzkumech byl hodnocen pro-

duktivní věk dojníc, který byl delší na ekologicky hospodařících farmách. Pozornost veřejnosti je více orientovaná na kvalitu produktů, o nichž je více informací. Závěry jsou předmětem samostatné podkapitoly 1.3. Biopotraviny mají menší riziko zatížení produktů dusičnany a samozřejmě pesticidy. Některé výzkumy poukazují na vyšší obsah vitaminů a minerálů, v živočišných produktech jde například i o nepřítomnost reziduí hormonů a antibiotik.

Zhodnotíme-li efekt ekologického zemědělství ve srovnání s konvenčním v kategoriích -- mnohem horší až na druhém pólu ++ mnohem lepší, pak v jednotlivých problémech by situace mohla vypadat následovně (viz *tabulka v záhlaví stránky*):

Z uvedeného výčtu je zřejmé, že ekologické zemědělství po vyhodnocení environmentálních indikátorů můžeme označit jako systém zemědělské produkce, který má méně negativních vlivů na prostředí a zdroje než zemědělství konvenční.

1.3 Kvalita bioproduktů z EZ

Kvalita produktů ekologického zemědělství (bioproduktů) se chápe jinak, než chápeme kvalitu běžných zemědělských komodit. Je určována kvalitou celého zemědělského systému a zpracovatelského postupu. To znamená, že je dána způsobem, jakým byly rostliny vypěstovány, jak byla zvířata chována a jak byl bioprodukt zpracován (zušlechťen), skladován a distribuován. Tedy technologií produkce, která je určena přísnými předpisy a zajištěna stejně přísným kontrolním systémem.

Způsoby pěstování rostlin a chovu hospodářských zvířat, jakož i další postupy zpracování bioproduktů jsou stanoveny zákony a prováděcími předpisy. **V ČR zákonem č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství** (je v souladu s předpisy EU o EZ), který vylučuje možnosti vědomé, či úmyslné kontaminace zemědělských produktů nežádoucími látkami, prosazuje ohleduplný chov hospodářských zvířat, stanovuje způsoby zpracování bioproduktů a definuje kontrolu celého produkčního procesu.

Kvalita biopotravin není dosud nikde právně definována, což není ani žádoucí, ani možné. Pro biopotraviny nejsou stanoveny zvláštní

limitní hodnoty jednotlivých látek. V ČR však musí splňovat požadavky **zákona č. 119/2000 Sb.** (Zákon o potravinách a tabákových výrobcích a souvisejících vyhlášek č. 294/97 Sb. o mikrobiologických požadavcích na potraviny, způsobu jejich kontroly a hodnocení ve znění vyhlášky č. 91/99 Sb. a vyhlášky 292/97 Sb., stanovující chemické požadavky zdravotní nezávadnosti jednotlivých druhů potravin a surovin pro výrobu potravin). Je tedy zřejmé, že biopotraviny musí splňovat všechny požadavky kladené na běžné, konvenčně vyráběné potraviny.

Požadavky na zpřísnění obsahových limitů pro biopotraviny pod hodnoty konvenčních produktů byly vždy nereálné s ohledem na obecný stav prostředí, ve kterém se zemědělství nachází a ve kterém zemědělci hospodaří. **Důležité je však to, že určený a kontrolovaný způsob produkce dává předpoklady pro získání biopotravin kvalitnějších ve většině hledisek.** Přitom se může vycházet z poznatku, že biocidní látky jsou toxické a jejich používání může poškozovat zdraví lidí, zvířat a životní prostředí. Podle americké hygienické služby Food and Drug Administration konzumují Evropané ročně 2,5 kg cizorodých látek.

Prioritou ekologického zemědělství je kvalita, nikoli kvantita produkce. Produkční systém EZ zamezuje dalšímu vnášení cizorodých a škodlivých látek a jejich reziduí do agroekosystému, resp. zaručuje jejich minimalizaci v něm. Přináší přirozenost (přírodnost) vnitřních nutričních a fyziologických vlastností biopotravin, biologickou hodnotu jednotlivých jejich složek např. bílkovin, enzymů, vitamínů a minerálních látek.

Výše zmíněný zákon o EZ však logicky nedovoluje deklarovat biopotraviny jako kvalitnější, než jsou potraviny konvenční, které také odpovídají limitním hodnotám výše zmíněných zákonů a vyhlášek.

Kvalita bioproduktů ekologického zemědělství má však podstatně širší charakteristiku, než jen mechanické, chemické či mikrobiologické hodnocení obsahu látek. S kvalitou souvisí již zmíněný způsob produkce z hlediska etického, morálního, sociálně-psychologického a environmentálního, kdy konzument si je vědom, že způsob produkce byl ekologický, šetrný k životnímu prostředí, ohleduplný k chovu hospodářských zvířat a všemu živému, šetrný k neobnovitelným zdrojům surovin a energie. Vystupují zde i souvislosti vztahu mezi výživou a zdravím, imunitou, životní aktivitou, životním stylem a světonázorem.

V dnešní vědecké praxi se kvalita potravin stanovuje právě jen mechanickým, chemickým a mikrobiologickým hodnocením obsahu látek.



V takto chápaném pojetí kvality je prokazování vyšší kvality biopotravin ne-li zcela nemožné, tedy velmi obtížné. Navíc není výzkum kvality biopotravin ve světě ještě dostatečně rozvinut, ani podporován. Jejich kvalitu ovlivňuje řada faktorů, které se navzájem ovlivňují. K dnešnímu zavedenému hodnocení kvality zemědělských produktů je třeba zdůraznit, že mnohé jakostní ukazatele podléhají silným vlivům vnějšího prostředí (klimatu, počasí), dále způsobu pěstování rostlin a chovu hospodářských zvířat. Jsou značně ovlivněny i vlastnostmi odrůd a plemen, takže mohou značně kolísat. To platí i o ekologickém hospodaření, které je zranitelnější vnějšími vlivy než zemědělství konvenční a také jeho produkce může být kontaminována všeobecně znečištěným životním prostředím. Dnes stanovované hodnoty, kterými současná věda definuje kvalitu potravin, vyplývají ze stávající úrovně našeho poznání a jsou vázány na konkrétní podmínky, za kterých se kvalita utvářela. Výzkumu kvality biopotravin bude třeba v budoucnu věnovat větší pozornost, neboť to vyžadují spotřebitelé, kteří bioprodukty preferují.

Příklady závěrů některých výzkumů kvality biopotravin ve srovnání s potravinami z konvenční produkce:

- Ekologické produkty mají z hlediska technologické jakosti obvykle vyšší sušinu (a tím i obsahy některých složek, např. vitamínů a minerálů) a jsou lépe skladovatelné.
- Průkazných výsledků, ze kterých se dá předpokládat vyšší kvalita bioproduktů, bylo dosaženo v krmných pokusech s potkany, kteří intuitivně preferují ekologicky vyprodukované suroviny, což je známo i z polních pokusů, kdy divoká zvěř nejčastěji spásá porosty nehojené a neošetřené pesticidy.

Přirozenější způsob chovu a pastva jsou základem živočišné produkce v ekologickém zemědělství

Ekozemědělci minimalizují přísun cizorodých látek do potravního řetězce

Kvalita biopotravin je prokazována řadou vědeckých metod

- Bioprodukty obsahují méně reziduí těžkých kovů, dusičnanů i pesticidů.
- Problémem u ekologicky pěstovaných plodin může být obsah některých přírodních toxinů či fytoalexinů, kterými se odolné rostliny samy brání proti napadení škodlivými činiteli.
- Nedostatečně je zatím prozkoumána hypotéza, že některé rostlinné bioprodukty mohou častěji obsahovat mykotoxiny. Bylo však prokázáno, že obsahy mykotoxinů v potravinářských surovinách souvisejí spíše s jejich nesprávným skladováním než se způsobem pěstování (viz doplňující text na této straně v rámečku).
- Některé rostlinné bioprodukty mohou mít horší technologickou kvalitu, což bývá způsobeno zejména špatnou volbou odrůdy, stanoviště a chybami v ekologickém pěstitelském postupu. Ovšem výsledné produkty (viz například pokusy s potravinářskou pšenicí a s pečením chleba) již nižší technologickou kvalitu mnohdy nevykazují.
- Biopotraviny však mají lepší chuť, což se prokázalo v pokusech např. s bramborami nebo s masem.

Závěr:

V každém případě mají konzumenti jistotu, že certifikované produkty z ekologického zemědělství (bioprodukty a biopotraviny) byly vyprodukovány bez vstupů rizikových látek. Tedy způsobem s pozitivním efektem pro jejich kvalitu, pro lidské zdraví a pro životní prostředí.

Diskutuje se o možných negativních zdravotních důsledcích, které mohou mít produkty některých patogenů, například patogenů obilovin. Jde o mykotoxiny, produkované mikroorganismy zejména z rodu *Fusarium*, *Aspergillus* a *Penicillium*, které jsou všudypřítomné. Často se právě ekologickému zemědělství přisuzuje větší riziko kontaminace těmito toxiny z důvodu nepoužívání fungicidů. Je však známo, že ani tyto chemikálie tvorbě mykotoxinů nezabrání. V italských výzkumech byly sice vzorky z ekologického zemědělství napadeny více než z konvenčního pěstování

(51 % : 12 %), ale celkové množství zdravotně závadného deoxynivalenolu (DON) bylo ve vzorcích z ekologického pěstování nižší. V Německu analyzovali 327 vzorků a zjistili, že obsah DON byl v ekologicky vypěstované pšenici nižší. Další výsledky z posledních let jsou nejednoznačné a vyžadují další výzkum, který je silně preferován a jistě přinese i způsoby omezení tohoto nebezpečí v ekologickém i konvenčním zemědělství. Ve Švédsku podle údajů státního úřadu pro potraviny nenalezli rozdíl v obsahu mykotoxinů mezi konvenčně a ekologicky pěstovanými produkty.

1.4 Lidské zdraví a rizika intenzifikace zemědělství

Zdraví jednotlivce i celých skupin obyvatel je zejména v posledních desetiletích v centru zájmu řady subjektů, a to z nejrůznějších hledisek (prevence infekčních chorob, programy očkování, vyhledávání některých vybraných onemocnění, prevence pracovních úrazů, osvěta v rámci programů na vyhledávání rakoviny aj.).

Samostatnou kapitolu pak představuje problematika výživy a v širším pojetí otázka životního stylu, včetně pohybového režimu a duševní hygieny. Řada výzkumů jednoznačně potvrdila, že mnohá onemocnění zásadním způsobem souvisejí právě s chybnými výživovými návyky a sedavým způsobem života s minimem pohybu.

Jde o choroby, které jsou na předních místech příčin úmrtí. U některých lze vzhledem k rychlosti jejich šíření hovořit o epidemii (obezita, cukrovka). Označují se často jako onemocnění civilizační právě pro svou souvislost se životním prostředím a způsobem života. Jde zejména o obezitu a cukrovku, onemocnění srdce a cév, zhoubné nádory zejména tlustého střeva, gynekologické nádory, nádory plic a prostaty. Zanedbatelný není ani narůstající počet nemocných s demencemi nejrůznějšího typu a osteoporózou (řídnutí kostí), která sama představuje významnou příčinu invalidity a smrti. Velmi úzce se znečištěním životního prostředí souvisí také některá endokrinní onemocnění, zejména choroby štítné žlázy.

Alarmující je narůstající výskyt alergií, které postihují nemocné od raného dětství a provázejí je po celý život. S poruchou imunity těchto nemocných souvisí i jejich vyšší nemocnost.

K nejčastějším civilizačním onemocněním patří:

- ① onemocnění srdce a cév, (ischemická choroba srdeční, vysoký krevní tlak, cévní mozkové příhody),
- ② cukrovka,
- ③ obezita, zvýšená hladina tuků,
- ④ nádory (zejména kůže, zažívacího systému, plic, prostaty, dělohy),
- ⑤ deprese,
- ⑥ alergická onemocnění, astma aj.

Nejčastější příčiny smrti ve vyspělých zemích jsou:

- ① onemocnění srdce a cév

- ② nádorová onemocnění
- ③ plicní onemocnění
- ④ demence

Zejména oblast racionální výživy je důležitým tématem – obrovské finanční částky jsou vynakládány jednotlivými zeměmi na výzkum obezity, jejích příčin, zdravotních dopadů včetně nákladů nutných na léčbu jejích následků. Nesporně menší náklady jsou investovány do osvěty a do výchovných programů. Veřejné odhalování nejméně vhodných typů stravování a upozorňování na ně, a to jak z pohledu skladby potravy, tak také jejího zpracování (sladké nápoje včetně coly, veškerá rychlá občerstvení – hamburgery, hranolky, ohřívání uzeniny aj.) nenachází porozumění u veřejnosti ani u politiků a vlivných podnikatelů a nemá ani právní oporu.

Řada farmaceutických firem intenzivně zkouší látky, které by pomohly k redukci hmotnosti. Intenzivně se zkoumá řízení příjmu potravy z pohledu neurohormonálních regulací. Komerční úspěch každého nového preparátu je obrovský.

Řada lidí je ochotna podstoupit i radikální postupy v redukci obezity (plastické operace a výkony typu odsávání tuků – liposukce, v extrémních případech zmenšení žaludku nebo operace střev).

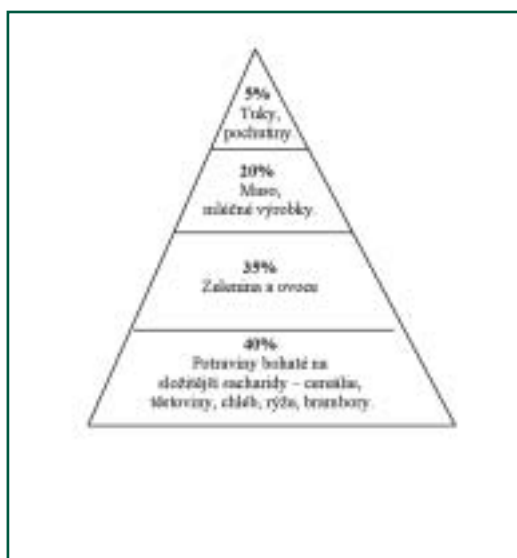
Zatímco doporučení pro optimální složení jídelníčku jsou zpracována velmi podrobně a přijata i na půdě Světové zdravotnické organizace (WHO), požadavky na kvalitu potravin i surovin k jejich výrobě jsou definovány jen málo.

Dobře jsou zpracována zejména hlediska hygienická, týkající se mikrobiální nezávadnosti a obsahu některých toxických látek. Je sledována řada látek, jejichž obsah přesahující určitou mez, eventuálně jejichž prostá přítomnost znamenají pro člověka ohrožení zdraví.

Fenoménem, kterému zatím byla věnována jen nesystematická pozornost, je vliv zemědělského systému na kvalitu potravin a její dopad na zdraví člověka.

Pokud vezmeme v úvahu nedávnou minulost, tedy situaci ve výživě po druhé světové válce, je patrné, že veškerá energie a zájem lékařů byly napřeny k zajištění dostatečné výživy, zabránění podvýživě a nedostatku vitaminů a některých stopových prvků. Stejný cíl, tedy výrobu kvantitativně uspokojující obyvatelstvo, sledovalo i zemědělství. Zvyšování výnosů však bylo provázáno i zvyšující se chemizací. Tento trend přinesl řadu problémů ve vztahu k životnímu prostředí i zdraví člověka.

Objevila se řada chemických látek, se kterými se lidský organismus po celou dobu své



Potravinová pyramida – doporučený podíl jednotlivých složek potravy

existence nikdy nesetkal – a to nejen co do charakteru sloučeniny, ale i jejího množství. Dramaticky se také zúžila druhová paleta plodin, které jsou pro výživu využívány.

Ve světě existuje zatím málo prací, které přímo sledují některé zdravotní aspekty ve vztahu ke kvalitě potravin.

Jde například o dánské srovnání spermioqramů 30 ekologických farmářů, stravujících se převážně bioprodukty, a zdravé mužské populace. Množství spermií ekofarmářů bylo dvojnásobné. K podobným závěrům došla i švédská studie, která dala zhoršené spermioqramy do souvislosti s efektem některých pesticidů a umělých hmot. Možný vliv pesticidů obsahujících kyselinu pikolinovou na nežádoucí zadržování se setpu varlat do šourku ukázala španělská studie.

Americká agentura pro ochranu životního prostředí označila některé látky za tzv. hormonální „rozbíječe“. Jde o cizorodé látky ovlivňující tvorbu, uvolňování, transport, metabolismus, vazbu a účinek hormonů, což vede



Zdraví populace je značně závislé i na kvalitě zemědělského systému



Studii hodnotících zdravotních aspektů ve vztahu ke kvalitě potravin je málo

ku ovlivnění rovnováhy (homeostázy) a regulačních procesů v lidském organismu.

Mimo polychlorované bifenyly (PCB) jsou důkazy o těchto účincích pro organochlorované pesticidy, jako je p-dichlordifenyiltrichlormetylmetan (DDT), dieldrin, toxafen a chlordan, mirex, endosulfan. Právě vystavení organismu těmto tzv. hormonálním „rozbíječům“ je některými vědci dáváno do souvislosti se snížením počtu spermií a následnou neplodností.

Některé studie popisují vliv DDT a nízkých koncentrací některých registrovaných insekticidů (organofosfáty, pyretroidy aj.) na vývoj mozku dětí v prenatálním období a krátce po narození.

Existují i doklady pro možnost ovlivnění lidských estrogenních receptorů látkami, jejichž metabolity mají molekulovou strukturu podobnou estrogenům – steroidním pohlavním hormonům, které jsou tvořeny muži i ženami. Jde o metabolity DDT, polychlorovaných bifenyly (PCB), dalších pesticidů, ale i antioxidantů z plastových obalů. Polychlorované bifenyly spolu s dalšími látkami jsou také v centru pozornosti endokrinologů, kteří popisují jejich negativní vliv na štítnou žlázu, a to jak na její růst, tak na poškození membrán, efekty na obranyschopnost i interferenci s účinky hormonů štítné žlázy i jiné nespecifické efekty. Blokující a prorůstový (strumigenní) efekt řady látek je znám již dlouho. Popsán je i vliv dusičnanů na štítnou žlázu a metabolismus tyroxinu jako základního hormonu štítné žlázy. Nejen pro jedince, ale i pro kvalitu celé populace je významné pozorování, že perchloráty mohou procházet placentou a snižovat zásobu jodu plodu a ovlivnit tak negativně činnost

štítné žlázy v tomto pro vývoj mozku a mozkových spojů nesmírně citlivém období.

Některé studie ukazují vztah mezi některými látkami a vznikem nádorů. Existují skandinávské studie nacházející vztah mezi výskytem karcinomu varlat a např. rezidui regulátoru růstu rostlin chlorocholinchloridu (CCC) v potravinách.

Významná je také skutečnost, že řada pesticidů, hnojiv a jejich reziduí ovlivňuje lidský organismus prostřednictvím kontaminace zdrojů pitné vody. Známým problémem s dopadem na lidský organismus je vysoký obsah dusičnanů v pitné vodě.

Zcela novým a dosud neprozkoumaným problémem z hlediska lidského zdraví je používání geneticky modifikovaných organismů.

Diskuse o vlivu zemědělského systému na lidský organismus zcela nedávno rozbourily události kolem výskytu bovinní spongiformní encefalopatie (BSE) a jejího přenosu na člověka.

Uvedené příklady jen nastiňují složitost a mnohostrannost problematiky sledování zdravotních rizik intenzifikace zemědělství. Jde o složitou souhru řady faktorů, které je nutno vzít v úvahu (věk, rasa, pohlaví, zeměpisná poloha, genetická náchylnost, přidružená onemocnění, životní styl aj.) Zejména riziko plynoucí z dlouhodobého vystavování malým dávkám cizorodých látek v potravě je velmi obtížně sledovatelné a vyvození příčinného vztahu je v tomto případě komplikované. Navíc je možné, že se rizikovost některých takových expozic projeví až v dalších generacích. Je také otázkou, jak na zdraví člověka i populace působí kombinace cizorodých látek z potravy. Je možné, že se účinky jednotlivých

Budoucí interdisciplinární výzkum musí odpovědět na řadu otázek a tím pomoci v optimalizaci zemědělských systémů

látek mohou násobit. Někdy se v této souvislosti hovoří o „koktejlovém efektu“.

Nicméně moderní statistické metody již dnes dovolují porovnání výsledků sledování řady faktorů a umožňují tak srovnávat výzkumy populací, které by jinak nebylo prakticky možné vyhodnotit.

Je tedy nezbytné, aby byly výzkumy v tomto směru podporovány ze strany vládních institucí tak, aby bylo získáno dostatek dat, která by odpověděla na jednotlivé problémy a pomohla tak orientovat zemědělství směrem, který je ku prospěchu zdraví jedince i společnosti.

1.5 Zásady a cíle ekologického zemědělství

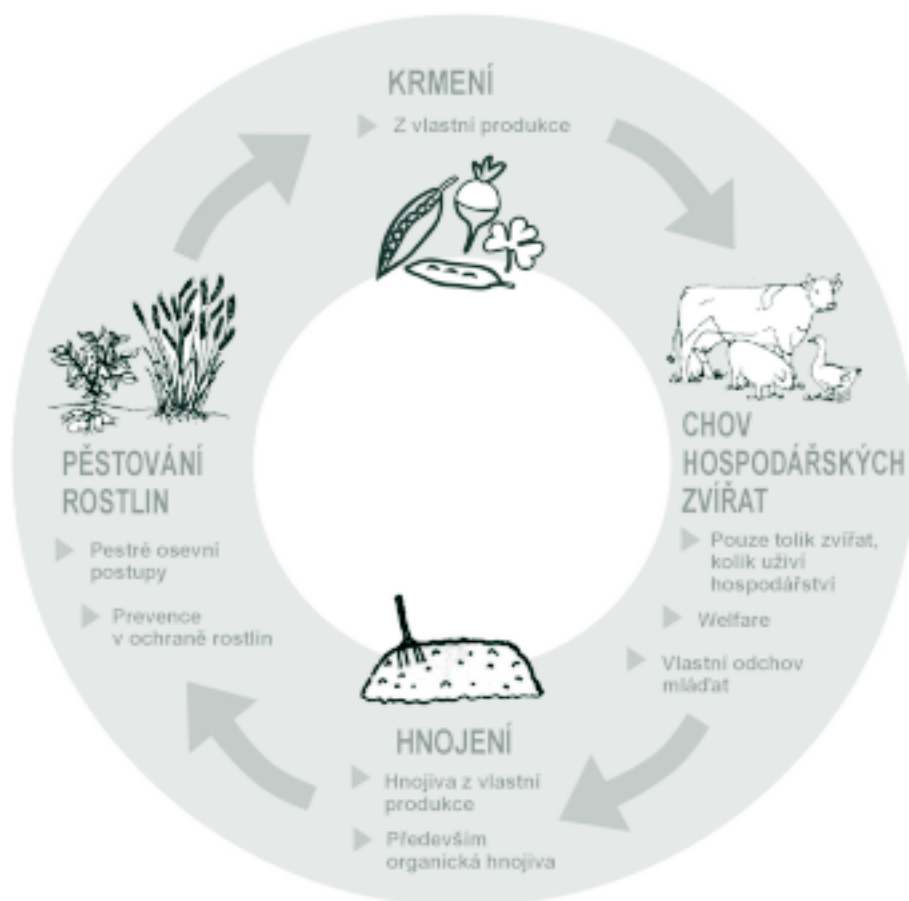
„Ekologickým zemědělstvím se rozumí zvláštní druh zemědělského hospodaření, který dbá na životní prostředí a jeho jednotlivé složky stanovením omezení či zákazů používání látek a postupů, které zatěžují, znečišťují nebo zamožují životní prostředí nebo zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce, a který zvýšeně dbá na vnější životní projevy a chování a na pohodu chovaných hospodářských zvířat.“

(Definice podle českého zákona č. 242 z roku 2000)

Ekologické zemědělství se dále vyznačuje šetrnými zpracovatelskými postupy při výrobě potravin s vyloučením použití chemicko-syntetických látek. Ekologické zemědělství a výroba biopotravin jsou v celém procesu kontrolovány zvláštní nezávislou kontrolou, po certifikaci jsou biopotraviny označeny a takto odlišeny od ostatních potravin.

Současné ekologické zemědělství reaguje na problémy, které jsou nastíněny v předchozích podkapitolách a vytyčilo si tyto všeobecné cíle:

- produkovat kvalitní potraviny a krmiwa o vysoké nutriční hodnotě v dostatečném množství,
- pracovat v co nejvíce uzavřených cyklech koloběhu látek, využívat místní zdroje a minimalizovat ztráty,
- udržet a zlepšovat úrodnost půdy,
- vyvarovat se všech forem znečištění pocházejících ze zemědělského podniku,
- minimalizovat používání neobnovitelných surovin a fosilní energie (odmítnutí mine-



rálních hnojiv a pesticidů a jejich náhrada uvědomělým využíváním biologických procesů, kultivací plodin, nižší intenzitou obdělávání půdy, podporou aktivity půdních organismů a rozvojem kořenového systému plodin),

- hospodářským zvířatům vytvořit podmínky, které odpovídají jejich fyziologickým a etologickým potřebám a humánním a etickým zásadám,
- uchovat přírodní ekosystémy v krajině, chránit přírodu a její diverzitu,
- vytvářet pracovní příležitosti a tím udržet osídlení venkova a tradiční ráz zemědělské kulturní krajiny,
- umožnit zemědělcům a jejich rodinám ekonomický a sociální rozvoj a uspokojení z práce (ekologické zemědělství vyžaduje hluboký zájem a odpovědnost).

Ekologické hospodaření – uzavřený cyklus

1.5.1 Zásady pěstování rostlin

- Struktura plodin musí umožnit střídání plodin se subtilním kořenovým systémem s plodinami s mohutným kořenovým systémem, plodin mělce kořenicích s plodinami hluboce kořenicími,
- menší produkci kořenové biomasy a posklizňových zbytků některých plodin vyrovnat pěstováním meziplodin,



- vegetační kryt půdy má být co nejdelší, pokud možno i přes zimu,
- v osevním postupu musí být zastoupeny jeteloviny, resp. luskoviny,
- druhová pestrost pěstovaných plodin musí skýtat dostatečné možnosti pro přežívání prospěšných organismů,
- osevni postup musí bránit erozi půdy,
- plodiny s malou konkurenční schopností vůči plevelům se střídají s plodinami s větší konkurenční schopností, je třeba využívat podsevů a přísevů,
- volit odrůdy odpovídající podmínkám stanoviště, rezistentní, resp. tolerantní vůči dominujícím škodlivým činitelům, využívat odrůdové směsi a smíšené kultury,
- struktura plodin musí zajistit chovaným zvířatům plnohodnotnou, vyváženou krmnou dávku po celý rok,
- plevele se regulují agrotechnickými metodami, používání herbicidů není dovoleno,
- ochrana rostlin proti chorobám a škůdcům je založena na správné agrotechnice, biologických metodách, přípravcích rostlinného původu, používání syntetických pesticidů není dovoleno,
- hnojení a výživa rostlin jsou založeny na správném osevním postupu, používá se organické hnojení, minerální lehce rozpustná hnojiva nejsou povolena (žádné synteticky vyráběné dusíkaté hnojení; fosfor, draslík a mikroprvky lze na základě analýzy dodat přírodními hnojivy, kromě statkových hnojiv).

1.5.2 Zásady chovu zvířat

- Způsob ustájení musí odpovídat fyziologickým a etologickým potřebám zvířat,
- všechna opatření, technologie a technika chovu zvířat musí odpovídat požadavku udržení dobrého zdraví a dlouhověkosti chovaných zvířat,
- je nutno zajistit pohodu hospodářských

Nové nároky na zemědělství v Evropské unii podle rakouského ministra zemědělství a životního prostředí Wilhelma Molterera (Bioakademie, Lednice, červen 2001):

1. *Produkce bezpečných potravin v takové kvalitě, aby pozitivně ovlivňovaly zdraví lidí*
2. *Nově definovat kvalitu potravin (mj. zavedením etických parametrů, např. přirozené chovy zvířat)*
3. *Obhospodařovat půdu a chovat zvířata s minimálními vlivy na životní prostředí*
4. *Zemědělství bude přispívat k ekonomické a sociální stabilitě venkova*



zvířat: pohyb, čerstvý vzduch, ochrana proti slunci a extrémnímu počasí, dostatek prostoru, podestýlka, průmyslové chovy s řízenými režimy nejsou povoleny,

- krmná dávka musí odpovídat fyziologickým potřebám zvířat, jejich užítkovosti a musí být jakostní,
- kupírování, zkracování zubů a zobáků a jakékoliv jiné tělesné poškozování a mrzačení není dovoleno, další zákroky na zvířatech (označování, odrohování, kastrace) jsou povoleny jen u některých druhů a kategorií zvířat, v přesně vymezených případech,
- podstatná část sušiny krmné dávky musí být kryta krmivem pocházejícím z ekologického zemědělství, podíl krmiv z konvenčního zemědělství nesmí překročit 10% celoroční i denní krmné dávky v sušině, u monogastrů 20%,
- krmné přípravky typu stimulantů, zchutňovačů krmiv syntetického původu, syntetické konzervační a ochranné přípravky, zkrmování močoviny a preventivní aplikace léčiv nejsou povoleny,
- lze používat zchutňující, vitaminové a minerální přísady přírodního původu,
- rutinní profylaktické používání syntetických léčiv, stimulantů a hormonálních látek není dovoleno.

1.5.3 Skladování a zpracování bioproduktů

- Bioprodukty musí být skladovány a zpracovávány tak, aby byla co nejvíce uchována jejich kvalita, musí být dopředu vyloučena možnost jejich znečištění či kontaminace nežádoucími látkami,

- při souběžném skladování produktů konvenčního a ekologického zemědělství (bioproduktů) musí být tyto od sebe odděleny fyzickou přepážkou znemožňující jejich smíšení či záměnu a musí být řádně označeny,
- v celém průběhu skladování, manipulace a zpracování musí být bioprodukt přesně identifikovatelný,
- označení producenta, resp. zpracovatele, musí být na bioproduktu jasně uvedeno ve všech stupních skladování, zpracování a distribuce až ke konzumentovi.

Multifunkční koncept ekologického zemědělství





1.5.4 Kontrola, certifikace, označování

- Cílem kontroly a certifikace je zjistit, zda zemědělský podnik řádně dodržuje směrnice (zákon, případně jinou nadstavbovou normu) pro ekologické zemědělství,
- zaručit tak konzumentům pravost bioproduktu,
- umožnit producentovi používat ochrannou známku u uznaných bioproduktů a chránit jej před nekalou konkurencí,
- kontrolu provádí nezávislá kontrolní organizace přímo v provozu, o kontrole se pořizuje zápis,
- na základě zprávy z kontroly proběhne certifikační řízení, v němž může být přihlášený zemědělský podnik uznán jako ekologický s právem používat ochranné známky na svou bioprodukci.

1.6 Ekologické zemědělství jako multifunkční model

V Evropě začíná převažovat komplexní hodnocení významu zemědělství pro společnost. Zemědělství není již pouze produkce potravin, ale má další nezastupitelné funkce. Právě ekologické zemědělství má k ideálnímu multifunkčnímu modelu zemědělství nejbližší (viz obr. na str. 25).

Nejdůležitější pozitiva ekologického zemědělství a jejich mezioborové souvislosti:

■ EKONOMICKÁ VÝHODNOST Z DLOUHODOBÉHO HLEDISKA

Levnější konvenční produkty ve srovnání s biopotraviny dosud těží z toho, že do jejich ceny nejsou promítnuty veškeré primární i sekundární náklady, které společnosti vytváří: energeticky náročná výroba hnojiv a pesticidů, znečištění vod a dalších složek životního prostředí, zhoršení zdravotního stavu lidí vlivem špatné kvality konvenčních potravin, škody na přírodě a lidském zdraví vznikající při haváriích chemických továren, transportech a likvidacích chemikálií, při průniku reziduí do potravních řetězců. Do budoucna lze očekávat, že negativa konvenčního zemědělství budou producentům zpoplatněna, stejně jako průmyslovým podnikům znečišťování životního prostředí.

■ OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A BIODIVERZITY

EZ je vhodné pro obhospodařování zvláště chráněných území (CHKO, CHOPAV, PHO apod.) Tento pozitivní aspekt ekozemědělství je již dobře zdůvodněn a společností doceněn. Již jsou v platnosti dotace na údržbu krajiny a agroenvironmentální programy a v nich je EZ jedním z důležitých opatření.

■ OCHRANA ZDROJŮ PODZEMNÍ VODY, SNÍŽENÍ ZNEČIŠTĚNÍ VODY POVRCHOVÉ

EZ je zvláště vhodné i pro využití v oblastech využívaných hlavně pro zemědělství

intenzivní, a to vzhledem k nutnosti ochrany čistoty podzemní vody (která se brzy stane strategickou surovinou) a vzhledem k možnosti zlepšení čistoty vod povrchových.

■ ÚSPORA ENERGIE

A NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ SUROVIN A ENERGIE

Ekologické zemědělství je založeno na maximálně možné uzavřenosti koloběhů v rámci zemědělského podniku. Jedním z hlavních cílů je omezení vstupů zvenčí a minimalizace spotřeby neobnovitelných zdrojů surovin a energie. Konvenční zemědělství je energeticky a surovinově náročnější, zejména při výrobě pesticidů a hnojiv.

■ SNÍŽENÍ NADPRODUKCE

Ve vyspělých zemích je nadprodukce potravin vážným problémem, který zatěžuje státní rozpočty (dotace klesajících výkupních cen, náklady spojené se skladováním nadprodukce, subvencování exportu a poškozování zemědělců v cílových zemích atd.). Proto jsou například v zemích Evropské unie podporovány zemědělské metody, které cestou omezeného používání intenzifikačních faktorů snižují nadprodukcii a to při zachování příjmové hladiny pro zemědělce.

■ ZLEPŠENÍ KVALITY POTRAVIN

A ZDRAVOTNÍHO STAVU POPULACE

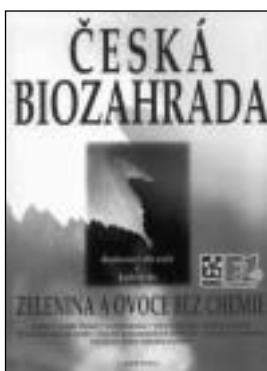
Tento aspekt zatím není oficiálně doceněn. Důvodem je obava státu, aby nebyla zpochybněna kvalita (bezpečnost) konvenčních potravin (politikum). V některých zemích (například Německo) je tomu již jinak a biopotraviny jsou státem propagovány jako produkt výhodný pro zdraví spotřebitele. U nás je při propagaci zdravotní prospěšnosti biopotravin zatím nezapustitelná úloha nevládních organizací (například svaz PRO-BIO) a angažovanost samotných spotřebitelů.

■ ZAVEDENÍ NOVÉHO PERSPEKTIVNÍHO PRODUKTU (BIOPOTRAVINY) PRO NÁS I ZAHRANIČNÍ TRH

Vyšší ceny za bioprodukty a za biopotraviny jsou možností pro znevýhodněné oblasti, menší zemědělské a zpracovatelské podniky. Umožňují specializaci a zachování malých prodejen. V kvalitě „Bio“ lze produkovat řadu místních a regionálních specialit.

■ UDRŽENÍ PŘÍRODNÍHO RÁZU KRAJINY A STABILITY OSÍDLENÍ

Ekologické zemědělství se vyznačuje vyšší potřebou lidské práce a je vhodné i pro okrajové výrobní oblasti a menší rodinné podniky. Tím se podpoří udržení osídlení a napomůže se obnově venkova.



Česká biozahrada je první publikací od našich autorů, která souhrnně vysvětluje zahrádkářům, jak pěstovat zeleninu a ovoce bez chemie. Doporučení v knize jsou přizpůsobena našim podmínkám. Kniha je celobarevná, plná krásných fotografií a obrázků a je vhodná i jako hodnotný dárek.

Objednávky a distribuce:

PRO-BIO, Nemocniční 53, 787 01 Šumperk

Tel/fax: 583 214 586

e-mail: pro-bio@pro-bio.cz

www.pro-bio.cz